

## 公開特許公報

昭53—33193

⑤Int. Cl.<sup>2</sup> 識別記号 ⑥日本分類 庁内整理番号 ④公開 昭和53年(1978)3月28日  
 G 01 N 19/00 // 112 J 0 7172—23  
 G 01 B 5/30 12 B 0 6527—39 発明の数 1  
 106 C 0 7517—24 審査請求 未請求

(全 5 頁)

## ⑭拡散溶接における変形量測定装置

①特 願 昭51—107625

②出 願 昭51(1976)9月8日

⑦発 明 者 加藤昭

広島市祇園町北下安533—2番  
地

同 大前堯

広島市沼田町大字伴700—427番

地

⑧発 明 者 深谷保博

広島市観音新町三丁目5番15号

同 田中荘二

広島市佐東町八木2380番地

⑨出 願 人 三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5  
番1号

⑩復 代 理 人 弁理士 光石士郎 外1名

## 明 細 書

## 1 発明の名称

拡散溶接における変形量測定装置

## 2 特許請求の範囲

二枚以上重ね合わされた溶接材を無酸化雰囲気状態で密閉する炉中に前記溶接材を挟持し加圧する加圧ロッドとダイスとを設け、一方が前記溶接材面に開口し他方が外気中に開口する軸方向の穴を前記加圧ロッド若しくは加圧ロッドとダイスとの両方に穿孔する一方、この穴に石英ガラス等の線膨張係数が小さい材料で形成された棒状の検出子を装着すると共に該検出子の一端が前記溶接材に常時接触するように付勢し、溶接材を加圧する加圧ロッド若しくはダイスと遊離状態に設けられた前記検出子の移動によつて溶接材の変形量を検出するようにしたことを特徴とする拡散溶接における変形量測定装置。

## a 発明の詳細な説明

本発明は、二枚以上の材料(溶接材)を重ね

合わせ、適当な治具で加圧、固定し、アルゴンや水素などの無酸化状態の気流中でその材料の再結晶温度以上で融点以下の温度範囲内に加熱しながら重ね合わせ面における材料の原子相互拡散により接合させる拡散溶接(炉中圧接)において、適度の圧力(0.1〜3 kg/cm<sup>2</sup>)を加えることによつて生ずる材料の変形量(押しつぶし量)を測定する変形量測定装置に関し、検出精度を高めて溶接品の品質の向上を図り得るようにするものである。

上述の変形量を検出測定する装置として、第1図(a)(b)に示すような装置が従来使用されている。この装置は、重ね合わされた溶接材Aへ適度の圧力(0.1〜3 kg/cm<sup>2</sup>)を加える加圧ロッド103に変形量を指示する基準となる基準線106が刻設される一方、この基準線106と対応するスケール107が固設され、加圧ロッド103の基準線106の移動距離すなわち変形量(L-L')を目測でスケール107から読み取ろうとするものである。しかし、この装置によると、溶接材

Aを加熱する時の熱を受けて加圧ロッド103とダイス102とが熱膨張するため、この加圧ロッド103とダイス102との熱膨張による軸方向の伸びまでをも含んだ値が溶接材Aの変形量として指示されるという欠点を有している。通常、加圧ロッド103やダイス102には鉄鋼、ステンレス鋼、耐熱金属、アルミナ等の材料が使用されているために、第1表に示すように熱変化800℃における1mm当りの伸びは8~10mmの範囲にも達する。この欠点は、加圧を段階的にかけるか、あるいは熱膨張量を予測して計算にしておくことによつて若干改善できるが、直接的ではない。また、変形量の変化によつていちやく加圧量を変化させなくてはならない実作業においては、非常に煩わしいものとなつていた。このことは、従来のこの方法では精度の高い溶接物の変形量のチェックが行なえないために、精密部品等への拡散溶接の摘要を難かしいものとしている。

上述のように従来のものが加圧ロッドに基準

## (3)

固定設置される一方、上部に溶接材Aへ適度の圧力(0.1~3 kg/cm<sup>2</sup>)を加える加圧ロッド203が上下動自在に設けられている。拡散溶接は無酸化雰囲気中で行なうので該炉201内は、前記加圧ロッド203と炉201の上部面との間にシール(図示省略)が施されて密閉状態を保ち得るように設けられている。前記加圧ロッド203は、油圧シリンダ(図示省略)により溶接材Aを適度の圧力で加圧できるように設けられる一方、その中央部分に一方が溶接材Aに向かつて開口し他方が外気中に開口する軸心方向の穴204が穿孔され、この穴204の中に検出子205が挿入されている。この加圧ロッド203の穴204と検出子205との間にも炉201内の密閉を保つためにシール(図示省略)が施されている。前記加圧ロッド203の穴204に收容される検出子205は、炉中の熱変化で伸縮したり変形したりしないように耐熱性に優れ、しかも、加圧ロッド203やダイス202などより線膨張係数が極めて小さな材質、例えば石英ガラスなどで棒状に形

線を入れ、この加圧ロッド自体を変形量測定の出検部として使用しているために、炉内の熱変化によつて伸縮する加圧ロッド自体の変形をも溶接材の変形として示されるという欠点を有していたのに対し、本発明は、熱変化による熱膨張量が溶接材の変形量測定に影響を与えない程度に線膨張係数の小さな材料よりなる検出子を加圧ロッドやダイス内に移動自在に装着させ、重ね合わされた溶接材を加圧する力系と変形量を測る測定系とを完全に分離し、加圧ロッド等の熱変化に伴う熱膨張量と無関係に溶接物の変形量のみを検出し得るようにしたものであり、従来の測定装置に比べて変形量をより精確に検出し得る拡散溶接における変形量測定装置を提供することを目的とする。

以下、本発明の構成を図面に示す具体例に基づいて説明する。まず、第2図に示す具体例について述べる。

無酸化雰囲気状態をつくり出す炉201は、その内部底面に溶接材Aを支持するダイス202が

## (4)

成されている。この石英ガラスは第1表に示すように、800℃の熱変化における1mm当りの伸びあるいは縮みが0.5mm程度と鉄鋼などに比べて極めて小さいために、これ自体の熱変化による伸縮は従来のものに比べると問題にならず、無視し得るものである。また、この検出子205の上部には、炉201外に固定されたスケール207に対応する基準線206が刻まれ、検出子205の移動量すなわち溶接材Aの変形量をスケール207との間で目測で読み取るように設けられている。そして、該検出子205と炉外の固定部材との間に、検出子205を溶接材Aの変位に追従できるように付勢するばね208が介設され、常時検出子205を溶接材Aに向かわせる微押力が掛けられている。

したがつて、溶接材Aの昇温による熱膨張が変形量(押しつぶし量)に比して無視できるような場合には、検出子205とスケール207との目盛り合わせを昇温前にしておき、昇温後に目盛りを見ながら所定の変形量に達するまで加圧

ロッド 203 の操作を行なうことにより適度の加圧を行なうことができる。また、溶接材 A の昇温による熱膨張が変形量に比して無視できない場合には、昇温が完了した後に目盛り合わせを行ないそれから変形量に応じて加圧を行なうようにするか、あるいは、昇温前に目盛り合わせをし昇温後に溶接材 A の熱膨張量をスケール 207 上で差し引いて変形量を決めるようにすることにより溶接材 A に適度の圧力を加えることができる。

他の具体例として第 3 図に示すようなものが挙げられる。炉 301 の底面に設けられたダイス 302 との間で溶接材 A を上下方向から挾持するように設けられた加圧ロッド 303 の上端部にピストン部 309 が形成される一方、このピストン部 309 を圍繞するシリンダ部 310 が炉 301 の上部外方に設けられ、このシリンダ部 310 に作動流体が導入されるようにして駆動油圧シリンダが構成されている。この駆動油圧シリンダは、単動式でも、複動式でも差動式でもよい。そし

(7)

る作動油の送油量を調整する電磁バルブ 314 を操作するように設けられている。

したがって、作業者が変形量を一々確認しながら加圧ロッド 303 を操作しなくとも自動的に変形量を一定範囲内に制することができる。また、検出子 305a, 305b が加圧ロッド 303 とダイス 302 とに設けられているために、加圧ロッド 303 とダイス 302 の昇温による影響をまったく受けずに真に溶接材 A の変形量のみを検出することができ、精度の高い変形量測定ができる。

以上のように本発明は、二枚以上重ね合わされた溶接材を無酸化雰囲気状態で密閉する炉中に前記溶接材を挾持し加圧する加圧ロッドとダイスとを設け、一方が前記溶接材面に開口し他方が外気中に開口する軸方向の穴を前記加圧ロッド若しくは加圧ロッドとダイスとの両方に穿孔する一方、この穴に石英ガラス等の線膨張係数が小さい材料で形成された棒状の検出子を装着すると共に該検出子の一端が前記溶接材に常時接触するように付勢し、重ね合わされた材料

て、前記加圧ロッド 303 とダイス 302 の中央部分に検出子 305a, 305b を収容する穴 304a, 304b が穿孔され、石英ガラス等で作られた棒状の検出子 305a, 305b が挿入されている。この検出子 305a, 305b は、その一端が溶接材 A と接触するように、他端が検出器 311a, 311b と接触するように設けられている。前記検出器 311a, 311b は、差動トランスのようなもので検出子 305a, 305b が溶接材 A の変形に追従できるように適宜な微圧力で付勢しており、溶接材 A の変形に起因して移動する検出子 305a, 305b の移動量をこれに比例する電気量に変換して調節部 312 に送るよう設けられている。前記調節部 312 は、加圧ロッド 303 側の検出器 311a から送ってくる出力信号と、ダイス 302 側の検出器 311b から送ってくる出力信号とによつて絶えず変動する溶接材 A の厚みを割り出す一方、この値を設定器 313 にあらかじめ設定された設定量（所望の溶接材変形量）と比較し、得られた偏差値を電気的信号にして前記駆動油圧シリンダに送ら

(8)

を加圧する力系と変形量を測る測定系とを完全に分離すると共に検出子を線膨張係数が小さい材料で形成したので、加圧ロッド等の熱変化に伴う熱膨張と無関係に溶接材の変形量のみを検出し得るし、検出子自体の熱膨張も無視できるほど小さい。特に、第 3 図に示す具体例のように加圧ロッドとダイスとにそれぞれ検出子を具備すれば、加圧ロッドとダイスとの両者の熱膨張とは無関係に溶接材だけの変形量の測定をできるので、精度が良い変形量測定ができる。

第 1 表

材 質	線膨張係数 ( $1/^\circ\text{C}$ )	800 $^\circ\text{C}$ 温度上昇時の 1m 当りの伸び (mm)
鉄 鋼	$10 \times 10^{-6}$	8
ステンレス鋼 (SU304)	$13 \times 10^{-6}$	10
アル ミ ナ	$7 \times 10^{-6}$	6
石 英 ガ ラ ス	$0.6 \times 10^{-6}$	0.5

## 4. 図面の簡単な説明

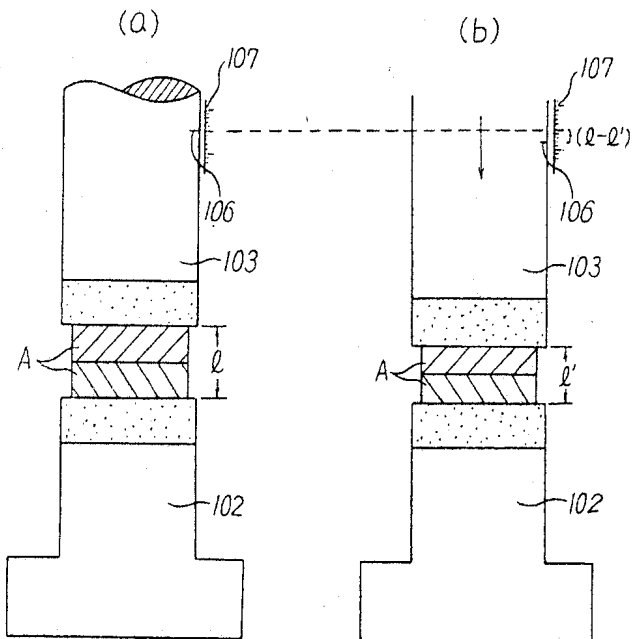
第1図は従来の拡散溶接における変形量測定装置を示す正面図で、(a)は加圧開始前の状態を、(b)は加圧終了後の状態を示す。第2図は本発明の拡散溶接における変形量測定装置の概略を示す正面図、第3図は他の具体例を示す概略正面図である。

## 図 面 中

- 201, 301 は炉、  
 202, 302 はダイス、  
 203, 303 は加圧ロッド、  
 204, 304a, 304b は穴、  
 205, 305a, 305b は検出子、  
 206 は基準線、  
 207 はスケール、  
 208 はばね、  
 309, 310 は駆動油圧シリンダを構成する  
 ピストン部とシリンダ部、  
 311a, 311b は検出器、  
 312 は調節部、  
 313 は設定器、  
 314 は電磁バルブ、

(1)

第1図



A は溶接材である。

特許出願人

三菱重工業株式会社

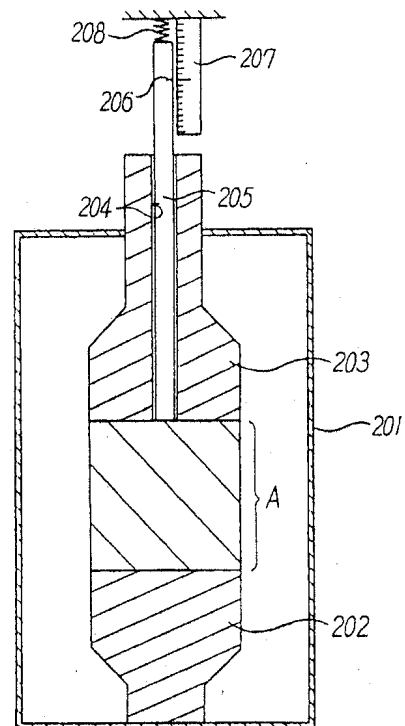
復代理人

弁理士 光 石 士 郎

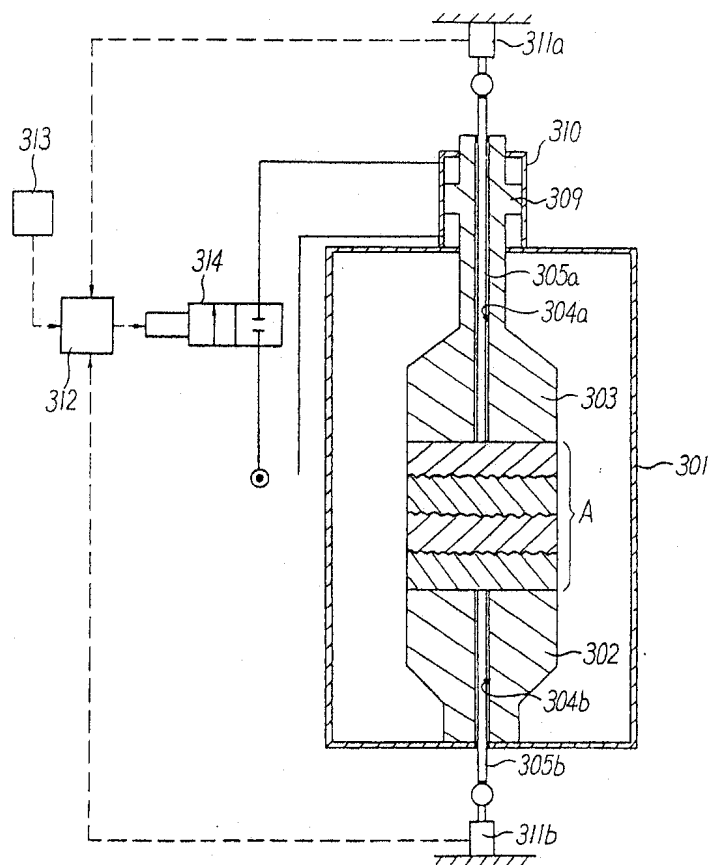
(他1名)

02

第2図



第3図



**Patent Abstracts of Japan**

PUBLICATION NUMBER : 53033193  
PUBLICATION DATE : 28-03-78

APPLICATION DATE : 08-09-76  
APPLICATION NUMBER : 51107625

APPLICANT : MITSUBISHI HEAVY IND LTD;

INVENTOR : TANAKA SOJI;

INT.CL. : G01N 19/00 // G01B 5/30

TITLE : MEASURING APPARATUS OF TRANSFORMED QUANTITY AT DIFFUSION WELDING

ABSTRACT : PURPOSE: To measure transformed quantity of welding material with a high accuracy at the diffusion welding, by using the detecting element, composed of the material, having a small linear expansion coefficient, to the extent of having no influence on the measurement of transformed quantity of welding material.

COPYRIGHT: (C)1978,JPO&Japio